

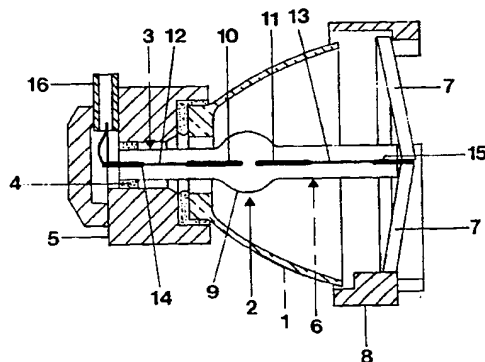
**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>H01J 61/82, 61/12</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 95/01648</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 12. Januar 1995 (12.01.95)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE94/00702 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 20. Juni 1994 (20.06.94)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> P 43 22 115.7      2. Juli 1993 (02.07.93)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH [DE/DE]; Hellabrunner Strasse 1, D-81543 München (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> GENZ, Andreas [DE/DE]; Liliencronstrasse 17, D-12167 Berlin (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

**(54) Title:** METAL HALIDE HIGH-PRESSURE DISCHARGE LAMP

**(54) Bezeichnung:** METALLHALOGENID-HOCHDRUCKENTLADUNGSLAMPE



**(57) Abstract**

A metal halide high-pressure lamp (2) which is particularly suitable for inclusion in optical systems (1) is run at specific arc powers between 100 and 180 W per mm arc length. To form metal halides, the discharge vessel (9) contains, per cm<sup>3</sup> chamber volume, between 0.3 and 3  $\mu$ mol dysprosium, hafnium and lithium respectively and between 0.2 and 2  $\mu$ mol indium, whereby luminances of between 25 and 75 kcd/cm<sup>2</sup> can be generated at colour temperature of between 4500 and 7000 K. Light spots with a diameter of about 4 mm and a colour reproduction index Ra of 80 are achieved by means of a special reflector (1). This makes it possible to use the lamp in combination with thin glass-fibre bunches for illumination purposes, e.g. in endoscopy.

#### (57) Zusammenfassung

Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe (2), die insbesondere für den Einbau in optische Systeme (1) geeignet ist, wird bei spezifischen Bogenleistungen zwischen 100 und 180 W pro mm Bogenlänge betrieben. Zur Bildung von Metallhalogeniden enthält das Entladungsgefäß (9) pro cm<sup>3</sup> Gefäßvolumen je zwischen 0,3 und 3 µmol Dysprosium, Hafnium und Lithium sowie zwischen 0,2 und 2 µmol Indium, wodurch Leuchtdichten zwischen 25 und 75 kcd/cm<sup>2</sup> bei Farbtemperaturen zwischen 4500 und 7000 K erzeugt werden können. Mittels Spezialreflektor (1) werden Lichtflecke mit ca. 4 mm Durchmesser und einem Farbwiedergabeindex Ra von 80 erreicht. Dadurch wird der Einsatz der Lampe in Kombination mit dünnen Glasfaserbündeln für Beleuchtungszwecke, beispielsweise in der Endoskopie, ermöglicht.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe

Die Erfindung betrifft eine Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe mit einer mittleren Bogenleistung zwischen 100 und 180 W pro mm Bogenlänge gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampen dieser Art werden insbesondere für Glasfaserbeleuchtungssysteme in der Medizin (Endoskopie) und Technik (Boroskopie) eingesetzt, wo Licht mit Farbtemperaturen zwischen 4500 und 7000 K und guter bis sehr guter Farbwiedergabe in allen Farbtemperaturbereichen sowie hohe Beleuchtungsstärken benötigt werden.

10

15 Eine verlustarme Einkopplung des Lichts in das Glasfaserbündel erfordert eine gute Fokussierung, d.h. einen Fokusedurchmesser, der kleiner oder höchstens gleich dem nutzbaren Durchmesser des Glasfaserbündels ist. Für die Erzeugung eines  
20 entsprechenden Lichtflecks wird im wesentlichen der Bogenkern durch einen Reflektor oder ein sonstiges optisches System abgebildet. Enthält nun das vom Bogenkern emittierte Licht nicht alle spektralen Anteile des insgesamt von der Lampe abgestrahlten

- 2 -

- Lichts, so kann sich die Farbwiedergabeeigenschaft des fokussierten Lichts gegenüber jener des unfokussierten Lichts verschlechtern. Daher ist es von großer Wichtigkeit, für den Einsatz in den genannten fokussierenden Systemen gezielt Füllungsbestandteile zu finden, die im heißen Bogenkern und nicht nur im kühleren Bogenrand emittieren. Außerdem müssen für eine gute Fokussierung und hohe Beleuchtungsstärken am Eingang des Glasfaserbündels besonders kompakte Lampenabmessungen und ein sehr kurzer Lichtbogen (wenige mm) mit höchsten Leuchtdichten (im Mittel einige 10 kcd/cm<sup>2</sup>) angestrebt werden.
- 15 Aus der EP 0193 086 sind Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampen mit ähnlich kurzen Lichtbögen und entsprechend hohen Leuchtdichten bekannt, die Licht mit guten Farbwiedergabeeigenschaften abgeben.
- 20 Nachteilig ist jedoch, daß die Füllungen dieser Lampen Cadmium enthalten. Aus Gründen des Umweltschutzes muß das toxische Schwermetall Cadmium nach dem Ende der Lampenlebensdauer wieder dem Rohstoffkreislauf zugeführt oder sachgemäß entsorgt werden,
- 25 was in beiden Fällen mit entsprechenden Kosten verbunden ist. Außerdem weisen die Lampen mit Cd-Füllung einen störenden Grünstich auf, und der Farbort liegt oberhalb der Planckschen Kurve.
- 30 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe zu schaffen, die einen sehr kurzen Lichtbogen mit sehr hoher Leuchtdichte besitzt, sowie eine Farbtemperatur zwischen 4500 und 7000 K bei einem Farbort nahe der Planckschen
- 35 Kurve aufweist, eine gute Farbwiedergabe insbesondere auch in Kombination mit einem stark fokussie-

- 3 -

renden Reflektor oder sonstigem optischen System besitzt und dieses Ziel mit einer Cadmium-freien Füllung erreicht.

- 5 Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

10 Die erfindungsgemäße Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe wird bei spezifischen Bogenleistungen zwischen 100 und 180 W pro mm Bogenlänge betrieben. Bei den kompakten geometrischen Dimensionen der Lampe - sehr kurzer Elektrodenabstand (wenige mm) und geringes Gefäßvolumen (einige Zehntel ml) -  
15 entspricht dies Wandbelastungen von 70-120 W pro cm<sup>2</sup> Wandfläche des Entladungsgefäßes. Mittels der erfindungsgemäßen Füllungsbestandteile des Entladungsgefäßes werden mittlere Leuchtdichten von 25-75 kcd pro cm<sup>2</sup> Bogenfläche erzielt, die mit  
20 Hilfe eines Reflektors oder sonstigen optischen Systems auf einen Lichtfleck, dessen Durchmesser weniger als 10 mm beträgt, fokussiert werden kann. Der besondere Wert der Erfindung besteht nun darin, daß die gute bis sehr gute Farbwiedergabe ( $R_a \geq 75$ )  
25 auch nach der Fokussierung erhalten bleibt, wobei der Farbort nahe der Planckschen Kurve liegt, und dies mit einer Füllung erzielt wird, die auf das bisher verwendete toxische Cadmium verzichtet.

30 Der Füllung der erfindungsgemäßen Lampe, die aus Quecksilber, mindestens einem Edelgas und mindestens einem Halogen besteht, ist Dysprosium (Dy), Hafnium (Hf), Lithium (Li) und Indium (In) zugesetzt. Die Füllmengen in  $\mu\text{mol}$  pro ml Gefäßvolumen  
35 betragen vorteilhaft für Dy, Hf und Li jeweils zwischen 0,3 und 3 sowie für In zwischen 0,2 und 2.

- 4 -

Dysprosium sorgt mit seinem Viellinienspektrum für einen hohen Strahlungsfluß im sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums und trägt zusätzlich zum Kontinuumsanteil bei. Hafnium erzeugt  
5 ebenfalls ein Viellinienspektrum und reduziert außerdem die Entglasungsneigung, indem es einen verstärkten Halogenmantel an der Kolbenwand aufbaut. Durch den hohen Dampfdruck der Hafniumhalogenide wird außerdem die Neigung zu Kolbenschwärzungen vermindert und folglich der nutzbare Lichtstrom  
10 während der Lampenlebensdauer erhöht.

Durch Lithium und Indium wird der Strahlungsfluß insbesondere im roten und blauen Teil des optischen Spektralbereichs verstärkt. Insgesamt weist das  
15 abgestrahlte Licht eine spektrale Zusammensetzung auf, die jener der Planckschen Strahlung sehr nahe kommt, d.h. gute bis sehr gute Farbwiedergabeeigenschaften besitzt. Je nach Verhältnis der Füllmengen der einzelnen Komponenten kann Licht mit einer  
20 Farbtemperatur zwischen 4500 und 7000 K erzeugt werden.

Die erfindungsgemäße Lampe wird bevorzugt in dichroitischen Spezialreflektoren eingesetzt, die im wesentlichen den inneren Bogenkern abbilden. Durch die gezielte Wahl der beiden atomaren Strahler Lithium und Indium, die bevorzugt im heißen Bogenkern strahlen, wird erreicht, daß die guten Farbwiedergabeeigenschaften auch im Fokus dieses Reflektors erhalten bleiben. Außerdem wird durch die  
30 Verwendung von Lithium in Kombination mit Hafnium eine hohe Farbstabilität erzielt, d.h. die Farbtemperatur ändert sich nur wenig innerhalb der Lampenlebensdauer.  
35

- 5 -

Zur Bogenstabilisierung kann das Entladungsgefäß zusätzlich bis zu 3  $\mu\text{mol}$  Cäsium pro  $\text{cm}^3$  Gefäßvolumen enthalten. Zur Aufrechterhaltung des Halogenkreisprozesses werden vorteilhaft Jod und Brom in  
5 einem molaren Verhältnis zwischen 0,3 und 1,5 verwendet. Des weiteren enthält die Lampe Quecksilber von typisch einigen Zehn bis einigen Hundert  $\mu\text{mol}$  pro  $\text{cm}^3$  Gefäßvolumen und ein Edelgas, beispielsweise Argon, als Grundgas. Der Fülldruck des  
10 Edelgases in der kalten Lampe beträgt weniger als Atmosphärendruck - typisch einige 10 kPa -, so daß in diesem Fall eine gefahrlose Handhabung möglich ist. Andererseits ist der Druckbereich hoch genug, so daß beim Zünden ein unerwünschtes Abdampfen der  
15 Wolfram-Elektroden und damit eine Schwärzung des Entladungsgefäßes weitgehend verhindert wird.

Die erfindungsgemäße Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe wird zwar bevorzugt in einem fest mit  
20 der Lampe verbundenen Reflektor eingesetzt, allerdings ist es auch möglich, die Lampe ohne fest verbundenen Reflektor zu verwenden.

Die Erfindung wird anhand des nachfolgenden Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen  
25

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe mit Reflektor  
30

Fig. 2 je ein Spektrum aus dem Bogenkern (A) bzw. unteren Bogenrand (B) der Lampe aus Fig. 1.

Figur 1 zeigt eine in einem Reflektor 1 fest eingebaute Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe 2  
35 mit einer Leistungsaufnahme von 270 W. Die Lampe 2

- 6 -

liegt dabei mit ihrer Achse in der Achse des Reflektors 1. Während ein Elektrodenschaft 3 mittels Kitt 4 im Keramiksockel 5 befestigt ist, wird der andere Elektrodenschaft 6 durch gleichzeitig als Stromzuführungen dienende Kupferbänder 7 am Keramikabschlußring 8 des Reflektors 1 gehalten. Die Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe 2 besitzt ein Entladungsgefäß 9, dessen Volumen  $0,35 \text{ cm}^3$  beträgt. Die Elektroden 10, 11 sind in einem Abstand von 2,2 mm über vakuumdicht eingeschmolzene Molybdänfolien 12, 13 mit den Stromzuführungen 14, 15 verbunden. Ein Stromanschluß 16 ist im Sockel 5, der andere (hier nicht sichtbar) am Abschlußring 8 des Reflektors 1 angebracht.

Der Reflektor 1 erzeugt in der Brennebene einen im wesentlichen kreisförmigen Lichtfleck der Lichtleistung  $\Phi$  mit nahezu gaußförmiger räumlicher Verteilung der Beleuchtungsstärke  $E(r)$ . In Polarkoordinaten gilt daher näherungsweise

$$E(r) = \frac{2\Phi}{\pi r_0^2} \cdot e^{-2r^2/r_0^2}$$

wobei  $r$  die Radialkoordinate und  $r_0$  den Radius des Lichtflecks bedeuten. Der Radius  $r = r_0$  gibt demnach den radialen Abstand vom Zentrum des Lichtflecks an, bei dem die Beleuchtungsstärke um den Faktor  $1/e^2$  kleiner ist, als die maximale Beleuchtungsstärke  $E_{\max}(r=0) = 2\Phi/\pi r_0^2$  im Zentrum des Lichtflecks. Der so definierte Durchmesser  $d = 2 \times r_0$  des Lichtflecks - innerhalb dieser Abmessung befinden sich  $1 - 1/e^2 = 86,5 \%$  der gesamten Lichtleistung des Lichtflecks (in Anlehnung an die Vornorm DIN V 18 730) - beträgt ca. 4 mm. Der Öffnungswinkel der



- 7 -

Strahlkaustik im Bereich des Fokus beträgt dabei  
ca. 60°. Nahezu der gesamte Lichtstrom kann also  
effizient in dünne Glasfaserbündel eingekoppelt  
werden, wobei der nutzbare Durchmesser des Glasfa-  
5 serbündels bis zu 4 mm klein sein darf, sofern der  
Akzeptanzwinkel des Bündels mindestens 60° beträgt.

Aus der nachfolgenden Tabelle ist eine erfindungs-  
gemäße Füllung des Entladungsgefäßes 9 der Lampe 2  
10 aus der Figur 1 sowie die erzielten lichttechni-  
schen Daten dieser Lampe (Farbwiedergabeindex Ra  
für Lampe 2 inkl. Reflektor 1) ersichtlich.

Tabelle

15 Stoffmenge der Füllungsbestandteile in  $\mu\text{mol}$ :

	Dy:	
	Hf:	0,45
	Li:	0,35
20	In:	0,22
	Cs:	0,32
	J :	2,8
	Br:	3,9
	Hg:	42,5
25	Fülldruck des Grundgases (Ar): 45 kPa	
	Entladungsgefäßvolumen	: 0,35 cm <sup>3</sup>
	Elektrodenabstand	: 2,2 mm
	Leistungsaufnahme	: 270 W
30	Brennspannung	: 40 V
	Spezifische Bogenleistung	: 125 W/mm
	Wandbelastung	: 82 W/cm <sup>2</sup>
	Lichtausbeute	: 70 lm/W
	mittlere Leuchtdichte	: 35 kcd/cm <sup>2</sup>
35	Ra (Lampe inkl. Reflektor)	: 80
	Farbtemperatur	: 5400 K
	Lebensdauer	: > 250 h

- 8 -

Die ausgeglichene spektrale Zusammensetzung des aus dem Bogenkern emittierten Lichts - Voraussetzung für eine gute Farbwiedergabe bei Verwendung eines fokussierenden Reflektors - ist in Figur 2

5 dokumentiert. Dargestellt sind zwei mit Hilfe eines Spektrometers gemessene Emissionsspektren der in Figur 1 beschriebenen Lampe im Spektralbereich zwischen 250 und 925 nm. Sie stammen aus dem Licht des Bogenkerns A bzw. des unteren Bogenrandes B und

10 verdeutlichen die Ortsabhängigkeit der spektralen Zusammensetzung des emittierten Lichts. Auf der Ordinate ist die relative Lichtintensität in relativen Einheiten aufgetragen und auf der Abszisse die Wellenlänge in Nanometern (nm). Die spektrale

15 Auflösung des verwendeten Spektrometers beträgt ca. 1,5 nm. Seine spektrale Übertragungsfunktion wurde mit Hilfe des Spektrums einer Halogenglühlampe für Wellenlängen > 350 nm korrigiert. Die stärksten Linien des Quecksilbers sind nicht vollständig

20 dargestellt, um die Struktur der restlichen Spektren besser erkennen zu können (die Maximalwerte der genannten Linien betragen etwa 67 000 in relativen Einheiten). Die zwei auffälligsten Merkmale beider Spektren sind der Untergrund und die Viel-

25 zahl der sich daraus erhebenden Spektrallinien. Der Untergrund besteht aus Kontinuumsstrahlung (Rekombinationsstrahlung ungebundener Elektronen), Molekülbanden (z.B. Halogenidmoleküle) und eng benachbarte Resonanzlinien atomarer Strahler (z.B. Dy,

30 Hf), die durch das verwendete Spektrometer nicht in einzelne Linien aufgelöst wurden.

Durch die erfindungsgemäßen Füllungsbestandteile hat wie gewünscht das aus dem Bogenkern emittierte

35 und anschließend durch den Reflektor fokussierte

- 9 -

Licht eine innerhalb des gesamten sichtbaren Bereichs (ca. 380-780 nm) ausgewogene spektrale Zusammensetzung, die einer Planckschen Verteilung ähnlich ist. Wie deutlich zu ersehen ist, wird  
5 insbesondere durch Indium und Lithium ein Auffüllen des Spektrums A im grün-blauen sowie roten Bereich erzielt, so daß schließlich eine gute bis sehr gute Farbwiedergabe des aus dem Bogenkern emittierten Lichts erreicht wird. Das aus dem Bogenrand emittierte  
10 tierte Licht hat hingegen keine guten Farbwiedergabeeigenschaften, da der blau-grüne Spektralanteil deutlich unterrepräsentiert ist (s. Spektrum B).

- 10 -

## Patentansprüche

1. Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe (2) mit einer mittleren Bogenleistung zwischen 100 und 180 W pro mm Bogenlänge, insbesondere für den Einbau in optische Systeme (1), mit einem Entladungsgefäß (9) aus hochtemperaturfestem lichtdurchlässigen Material, zwei hochtemperaturbeständigen Elektroden (10, 11) und einer Füllung aus Quecksilber, mindestens einem Edelgas, mindestens einem Halogen sowie weiteren Metallen, die Metallhalogenide bilden, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung von Licht mit einer Farbtemperatur zwischen 4500 und 7000 K und Leuchtdichten zwischen 25 und 75 kcd/cm<sup>2</sup> die Füllung als halogenidbildende Metalle Dysprosium, Hafnium, Lithium und Indium enthält.
2. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllmenge des Dysprosiums, Hafniums und Lithiums jeweils zwischen 0,3 und 3 µmol pro cm<sup>3</sup> des Gefäßvolumens beträgt.
3. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllmenge des Indiums zwischen 0,2 und 2 µmol pro cm<sup>3</sup> des Gefäßvolumens beträgt.
4. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entladungsgefäß zusätzlich bis zu 3 µmol pro cm<sup>3</sup> des Gefäßvolumens Cäsium enthält.
5. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entladungsgefäß als Halogene für die Halogenidverbindungen Jod und Brom enthält.
6. Lampe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Molverhältnis von Jod und Brom zwischen 0,3 und 1,5 beträgt.

- 11 -

7. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß bei der Abbildung des Bogenkerns auf einen  
Lichtfleck mit einem Durchmesser zwischen 3 und  
10 mm ein Farbwiedergabeindex des Lichts von Ra  
5 ≥ 75 erzielt wird.

1/2

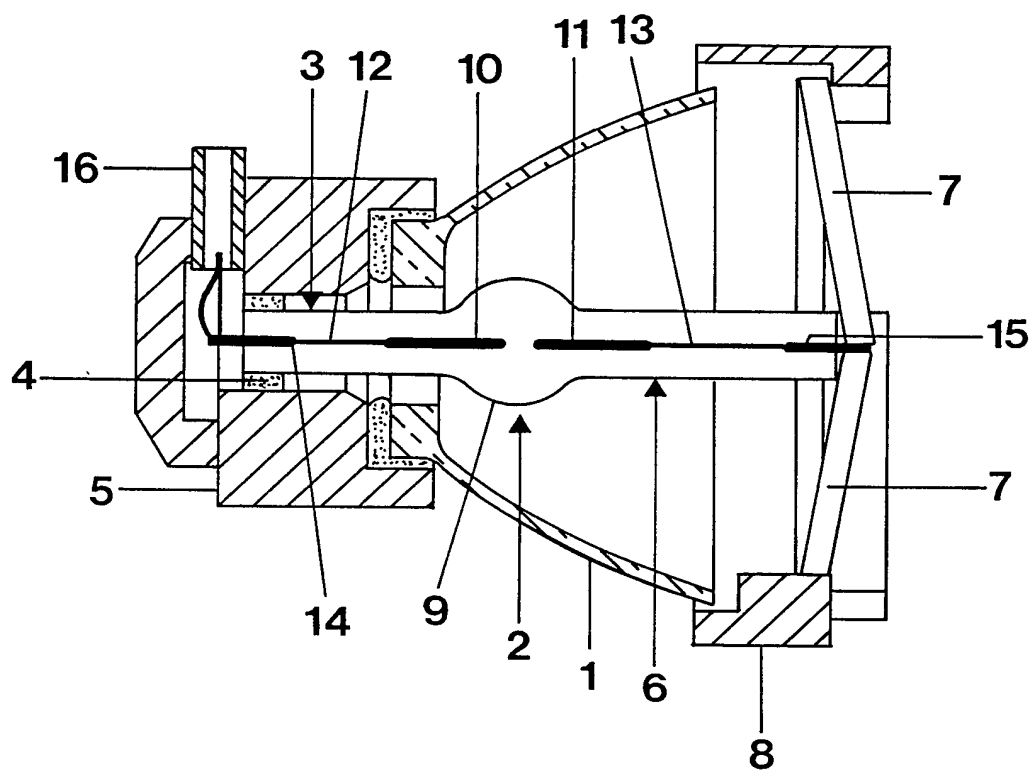
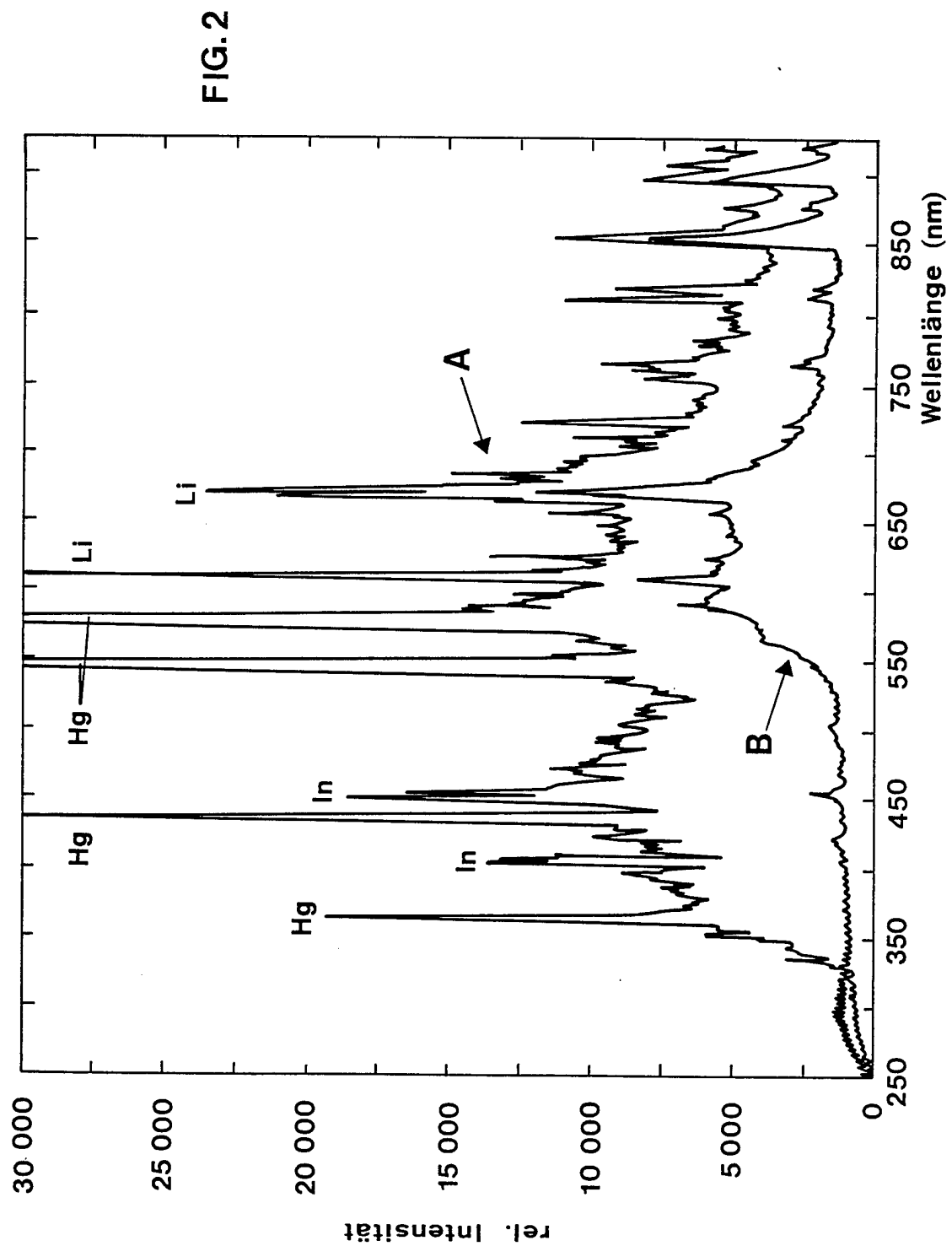


FIG. 1

2/2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 94/00702

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01J61/82 H01J61/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP,A,0 193 086 (PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FUR ELEKTRISCHE GLUHLAMPEN MBH) 3 September 1986 cited in the application see abstract; figure 3 see page 1, line 1 - line 18 see page 1, line 26 - page 2, line 32 see page 3, line 6 - line 17 see page 4, line 29 - page 5, line 3 -----</p>	1, 4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 September 1994

Date of mailing of the international search report

28.09.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Martín Vicente, M



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

### Information on patent family members

Internal Application No.

PCT/DE 94/00702

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0193086	03-09-86	DE-A- 3506295	28-08-86
		JP-A- 61193354	27-08-86
		US-A- 4686419	11-08-87
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Signales Aktenzeichen  
PCT/DE 94/00702

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H01J61/82 H01J61/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP,A,0 193 086 (PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLUHLAMPEN MBH) 3. September 1986 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildung 3 siehe Seite 1, Zeile 1 - Zeile 18 siehe Seite 1, Zeile 26 - Seite 2, Zeile 32 siehe Seite 3, Zeile 6 - Zeile 17 siehe Seite 4, Zeile 29 - Seite 5, Zeile 3 -----</p>	1,4

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. September 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28.09.94

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Martín Vicente, M

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/DE 94/00702

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)